

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant: Naoto Yamamoto **Docket:** 14161
Serial No.: Unassigned **Dated:** December 19, 2000
Filed: Herewith
For: COMPRESSED IMAGE DATA PRODUCING APPARATUS
AND METHOD THEREOF


Assistant Commissioner for Patents
Washington, DC 20231

CLAIM OF PRIORITY

Sir:

Applicant in the above-identified application hereby
claims the right of priority in connection with Title 35 U.S.C.
§ 119 and in support thereof, herewith submits a certified copy of
Japanese Patent Application 11-360912 filed on December 20, 1999.

Respectfully submitted,


Paul J. Esatto, Jr.
Registration No. 30,749

Scully, Scott, Murphy & Presser
400 Garden City Plaza
Garden City, NY 11530
(516) 742-4343

PJE/lac

CERTIFICATE OF MAILING BY "EXPRESS MAIL"

"Express Mail" Mailing Label Number: **EL748591368US**
Date of Deposit: **December 19, 2000**

I hereby certify that this correspondence is being
deposited with the United States Postal Service "Express Mail Post
Office to Addressee" service under 37 C.F.R. §1.10 on the date
indicated above and is addressed to the Assistant Commissioner of
Patents and Trademarks, Washington, D.C. 20231.

Dated: December 19, 2000


Michelle Mustafa

日本国特許庁

PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日
Date of Application:

1999年12月20日

出願番号
Application Number:

平成11年特許願第360912号

出願人
Applicant(s):

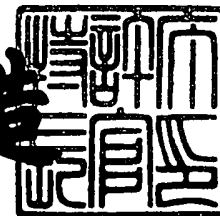
日本電気株式会社

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2000年 9月18日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2000-3074098

【書類名】 特許願

【整理番号】 32300208

【提出日】 平成11年12月20日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04N 5/92
H03M 7/30
G11B 20/12

【発明者】

【住所又は居所】 東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

【氏名】 山本 直人

【特許出願人】

【識別番号】 000004237

【氏名又は名称】 日本電気株式会社

【代理人】

【識別番号】 100084250

【弁理士】

【氏名又は名称】 丸山 隆夫

【電話番号】 03-3590-8902

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 007250

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9303564

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 圧縮画像データ再生装置および圧縮画像データ再生方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 フレーム内符号化フレームとフレーム間符号化フレームとの間隔が可変となるデータファイルの構造を管理データとして記憶する記憶装置と

可変長符号で圧縮符号化された画像データの再生に際し時間相関を用いた動き補償を行うシステム制御回路とを有し、

前記管理情報を用いて早見試写を可能としたことを特徴とする圧縮画像データ再生装置。

【請求項 2】 前記システム制御回路は、前記フレーム内符号化フレームとフレーム間符号化フレームとの間隔が異なる複数個のデータファイルと、前記管理データとを用いて、任意のフレーム点で連続的に再生動作を可能としたことを特徴とする請求項 1 記載の圧縮画像データ再生装置。

【請求項 3】 当該圧縮画像データ再生装置のバスより圧縮画像データを取得してデコード処理を行い一方の再生画像データを出力する第 0 デコーダと、前記圧縮画像データを取得してデコード処理を行い他方の再生画像データを出力する第 1 デコーダとをさらに有し、ノンリニア編集再生を可能としたことを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の圧縮画像データ再生装置。

【請求項 4】 前記一方のデコーダ再生画像データと他方のデコーダ再生画像データとをフレーム時間単位で切り替えて再生画像データとして出力する選択回路をさらに有することを特徴とする請求項 3 に記載の圧縮画像データ再生装置。

【請求項 5】 前記システム制御回路は、量子化部と可変長符号化部と並列に動作する複数個の復号化部を備えたことを特徴とする請求項 1 から 4 の何れかに記載の圧縮画像データ再生装置。

【請求項 6】 フレーム内符号化フレームとフレーム間符号化フレームとの間隔が可変となるデータファイルの構造を管理データとして記憶する記憶工程と

可変長符号で圧縮符号化された画像データの再生に際し時間相関を用いた動き補償を行うシステム制御工程とを有し、

前記管理情報を用いて早見試写を可能としたことを特徴とする圧縮画像データ再生方法。

【請求項 7】 前記システム制御工程は、前記フレーム内符号化フレームとフレーム間符号化フレームとの間隔が異なる複数個のデータファイルと、前記管理データとを用いて、任意のフレーム点で連続的に再生動作を可能としたことを特徴とする請求項 6 記載の圧縮画像データ再生方法。

【請求項 8】 バスより圧縮画像データを取得してデコード処理を行い一方の再生画像データを出力する第 0 デコーダ工程と、前記圧縮画像データを取得してデコード処理を行い他方の再生画像データを出力する第 1 デコーダ工程とをさらに有し、ノンリニア編集再生を可能としたことを特徴とする請求項 6 または 7 に記載の圧縮画像データ再生方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、再生画像やノンリニア編集再生を実現する圧縮画像データ再生装置および圧縮画像データ再生方法に関する。

【0002】

さらに詳述すれば、本発明は、MPEG 2 (“Generic coding of Moving Pictures and associated audio information”、ISO/IEC 13818) 符号化方式に代表される動き補償手段を備えた画像符号化装置において、フレームあるいはフィールド構造が変化する画像符号化装置の特殊再生、編集再生を容易に行うためのデータ構造管理技術が適用される圧縮画像データ再生装置および圧縮画像データ再生方法に関する。

【0003】

【従来の技術】

従来、圧縮画像データ再生装置および圧縮画像データ再生方法には、例えば、一の規格の MPEG 2 方式が適用される。このように、画像または音声コンテンツ

ツを効率よく圧縮する規格としてMPEG2方式が規格化されており、DVD-VIDEOやデジタル放送で使用されている。

【0004】

上記のMPEG2では、一般的にIピクチャは、動き補償を含まず、符号化対象画面のみで符号化されるフレーム内符号化画面を表す。Pピクチャは、時間的に過去のIまたはPピクチャからの前方向予測を用いて構成されたフレーム間符号化画面を表す。Bピクチャは、時間的に前後にあるIまたはPピクチャから両方向予測を用いて構成されたフレーム間符号化画面を表す。

【0005】

GOP (Group Of Picture) は、ランダムアクセスを可能とするため、1つのIピクチャと複数枚のPピクチャ、あるいはBピクチャで構成された画面群構造を表す。このGOP内のフレーム数を表す変数として“N”、GOP内のIピクチャまたはPピクチャの出現間隔を表す変数として“M”が使用され、圧縮効率とエラー耐性、特殊再生対応等の観点から、 $N=15$ 、 $M=3$ 、という値が一般的に用いられる。

【0006】

図9は、 $N=15$ 、 $M=3$ の時のGOP構成と符号化順序を表したものである。図中で符号化順序は、符号化される時のピクチャタイプと入力順序を表している。例えば、「I2」は、2番目に入力されるピクチャがIピクチャで符号化されることを意味する。GOP当たり1枚のIピクチャ、4枚のPピクチャ、10枚のBピクチャで構成され、IピクチャあるいはPピクチャとPピクチャの間隔は、 $M=3$ より「3」となっている。隣接するGOPで予測構造が閉じていないオープンGOP構造の場合には、「B16、B17」ピクチャは1つ前のPピクチャと現GOPのIピクチャ、すなわちP14とI17から予測を行う。また、隣接するGOPで予測構造が閉じているクローズドGOPの場合には、I17からのみ予測を行う。符号化順序は、図9に示すように、並べ替えを行ってから符号化される。このように $M>1$ の時、動き補償のため入力画像の並べ替えが必要となる。

【0007】

図 1 0 は、 $N = 15$ 、 $M = 1$ の時の G O P 構成と符号化順序を表したものであり、G O P 当たり 1 枚の I ピクチャと 1 4 枚の P ピクチャで構成される。 $M = 1$ の時は、オープン G O P / クローズド G O P の何れかによらず G O P 内で予測構造は閉じている。よって、 $M = 1$ の場合には、入力順序に符号化される。

【 0 0 0 8 】

M P E G 2 のように時間的相関、可変長符号を利用して符号化されたデータのサーチを行うことは困難である。しかし、上述したように G O P 構造単位で I ピクチャが配置されるため、I ピクチャのみを利用したサーチ機能を実現することができる。以降、これを I ピクチャサーチと呼ぶ。しかし、 $M > 1$ 場合、P ピクチャもデコードすることで I ピクチャのみのサーチよりなめらかなサーチ画像を出力することが出来る。以降、これを I P ピクチャサーチと呼ぶ。

【 0 0 0 9 】

図 9 を用いて $N = 15$ 、 $M = 3$ を例に取り説明する。入力画像は、並べ替えを行う。2 番目に入力された I ピクチャサーチでは I 2 しか再生せず、次の I ピクチャ I 1 7 が再生されるまで I 2 をリピート再生する。それに対し、I P ピクチャサーチでは、I 2、P 5、P 8、P 1 1、P 1 4 の 3 フレーム毎に再生を行うことで、I ピクチャサーチと比較して 5 倍なめらかな再生画像を得ることが出来る。

【 0 0 1 0 】

また、大容量光ディスクは、高速なランダムアクセス性能がある。このため、記録された複数個の映像コンテンツに対し、データ本体を操作することなく、編集点情報に基づき 1 つのコンテンツのように再生する編集再生機能を実現することが出来る。これにより、例えば、CM 部のみを飛ばして再生することが可能となる。

【 0 0 1 1 】

しかしながら、M P E G 2 を用いた符号化装置では、可変 N 値はシーンチェンジ時に新 G O P にすることで圧縮効率を高め得るために利用されてきたが、可変 M 値は利用されてこなかった。ところが、高価だったエンコーダの L S I 化が業務用で進み、民生用の記録機器でも利用可能となりつつある。

【0012】

動ベクトル探索の探索範囲は、再生画像品質の優劣を決定する大きな要素である。l c h i p エンコーダでは、演算量、回路規模の問題から、例えば128画素×128ラインのような範囲でのみ動ベクトル探索を行うのが一般的である。そのため、 $M > 1$ では、動きが緩やかな入力画像の時に対象とする動ベクトルを探索することができる。しかし、速い動きの入力画像の時には、動ベクトルの探索範囲内に候補ベクトルがない。このため、符号化効率が減少する。この問題を解決するため可変M値とすると、通常は符号化効率の最も良い $M = 3$ を利用し、動きの速い入力画像では $M = 1$ とすることで、限られた範囲の動ベクトル探索で効率を落とさず符号化することができる。また、上述した可変M値を用いて符号化を行うと、通常再生では固定M値で符号化するより優れた再生画像品質が得られる。

【0013】

本発明と技術分野の類似する従来例2としての、特開平7-30850号公報の「圧縮画像記録再生装置」は種々の圧縮符号化方法で符号化した画像フレームあるいはフィールドのうちフレーム内あるいはフィールド内圧縮符号化したデータのみを再生する特殊再生機能を容易に実現する技術を開示している。

【0014】

従来例3の特開平7-250329号公報の「画像合成符号化方法及び画像合成装置」は、簡易な構成で、フレーム間差分符号化を用いた圧縮画像データの合成を可能としている。

【0015】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記従来技術において、特殊再生処理時に以下の問題が生じる。第1の課題は、I P ピクチャサーチ機能に制約ができるということである。このI P ピクチャサーチを行う際のデコーダの動作について説明する。 $M = 3$ の時、I ピクチャおよびP ピクチャのみを再生することで3倍速の再生を可能とするが、 $M = 1$ の時にGOP内は、I ピクチャとP ピクチャのみで構成されている。このため、デコーダが3倍速でデコードできない限り3倍速再生を行うことはで

きない。よって、可変M値の場合、最大M間隔と同じ速度で動くデコーダでないと、GOP内のPピクチャを全てデコードすることができず、再生画像を得ることができない。

【0016】

図11は、M値を $M=3/M=1$ 可変の場合のGOP構造と符号化順序の一例を表したものである。同図より、3～5番目の入力画像(P3, P4, P5)は $M=1$ でエンコードされ、それ以外では $M=3$ でエンコードされる。この圧縮画像データを、 $M=3$ として3倍速のIPピクチャサーチを行うと、I2、P3、P4、P5、P8、P12、P14と再生される。Pピクチャは、直前のPピクチャの再生が必要条件となるので、P8の再生にはP5が必要となる。

【0017】

しかし、P3、P4、P5は連続フレームであるため、1フレーム時間内に3フレーム分のデコード処理を行うことはできない。P5が再生できないと、P8、P11、P14も再生できない。このため、等倍速のデコーダでこのような圧縮データのIPピクチャサーチを行うと、 $M=1$ の部分で再生画像が一時停止するという問題がある。

【0018】

第2の課題は、ノンリニア編集機能に制約ができることである。このノンリニア編集は、ディスクの持つ高速ランダムアクセス機能を利用して、時間的に離れた2点の画像を連続的に再生する機能である。MPEG2方式では動き補償を用いているため、再生開始点がGOP内の先頭でない場合には、GOPデータを順番に再生しないと必要な再生画像を得ることが出来ない。このため、シームレスに2点をつなぐためには、2個以上のデコーダを並列に動作させるか倍速以上で動作するデコーダが必要となる。

【0019】

可変M値の圧縮データを用いてノンリニア再生を行う場合、GOP内のM構造により対象とする再生画像データを復号するのに必要な時間が異なる。また、M構造の異なる複数の映像データをシームレスなノンリニア編集を行う時も、同様に、GOP内のどの部分がどのM値を取るかを知る必要がある。MPEG2規格

では、GOP内のM構造を示す記述が圧縮データ内には存在しない。このため、再生開始までに必要なデコード時間を外部で管理する必要がある。しかし、上述したように従来技術では、M構造は一定を前提としている。このため、GOP内のM構造を管理するという考え方が存在しない。

【0020】

本発明は、GOP内のM構造を管理することより、IPピクチャサーチ時にスムーズな再生画像やノンリニア編集再生を実現する、圧縮画像データ再生装置および圧縮画像データ再生方法を提供することを目的とする。

【0021】

【課題を解決するための手段】

かかる目的を達成するため、請求項1記載の圧縮画像データ再生装置は、フレーム内符号化フレームとフレーム間符号化フレームとの間隔が可変となるデータファイルの構造を管理データとして記憶する記憶装置と、可変長符号で圧縮符号化された画像データの再生に際し時間相関を用いた動き補償を行うシステム制御回路とを有し、管理情報を用いて早見試写を可能としたことを特徴としている。

【0022】

また、上記のシステム制御回路は、フレーム内符号化フレームとフレーム間符号化フレームとの間隔が異なる複数個のデータファイルと、管理データとを用いて、任意のフレーム点で連続的に再生動作を可能とするといふ。

【0023】

さらに、当該圧縮画像データ再生装置のバスより圧縮画像データを取得してデコード処理を行い一方の再生画像データを出力する第0デコーダと、圧縮画像データを取得してデコード処理を行い他方の再生画像データを出力する第1デコーダとを有し、ノンリニア編集再生を可能とするといふ。

【0024】

なお、一方のデコーダ再生画像データと他方のデコーダ再生画像データとをフレーム時間単位で切り替えて再生画像データとして出力する選択回路をさらに有し、システム制御回路は、量子化部と可変長符号化部と並列に動作する複数個の

復号化部をさらに備えるとよい。

【0025】

請求項6に記載の圧縮画像データ再生方法は、フレーム内符号化フレームとフレーム間符号化フレームとの間隔が可変となるデータファイルの構造を管理データとして記憶する記憶工程と、可変長符号で圧縮符号化された画像データの再生に際し時間相関を用いた動き補償を行うシステム制御工程とを有し、管理情報を用いて早見試写を可能としたことを特徴としている。

【0026】

また、上記のシステム制御工程は、フレーム内符号化フレームとフレーム間符号化フレームとの間隔が異なる複数個のデータファイルと、管理データとを用いて、任意のフレーム点で連続的に再生動作を可能とするとよい。

【0027】

さらに、バスより圧縮画像データを取得してデコード処理を行い一方の再生画像データを出力する第0デコーダ工程と、圧縮画像データを取得してデコード処理を行い他方の再生画像データを出力する第1デコーダ工程とを有し、ノンリニア編集再生を可能とするとよい。

【0028】

【発明の実施の形態】

次に、添付図面を参照して本発明による圧縮画像データ再生装置および圧縮画像データ再生方法の実施の形態を詳細に説明する。図1から図8を参照すると、本発明の圧縮画像データ再生装置および圧縮画像データ再生方法の一実施形態が示されている。圧縮画像データは、MPEG2規格準拠のものを想定しているが、MPEG2と同じフレーム構成とGOP構造を持つ圧縮フォーマットであれば、同様に利用することができる。

【0029】

図1は、2個のデコーダを用いてノンリニア編集再生を行うための、再生回路のブロック構成例を表した図である。なお、本図1では、GOP内のフレーム数を表す変数としての“N”がN=15、同じくIピクチャまたはPピクチャの出現間隔を表す変数としての“M”がM=3の、フレーム構造の画像再生回路を示

している。以下、同じ機能を持つものには同じ番号を付している。

【0030】

図1において、記憶装置100は、圧縮画像データやその管理情報を記憶するための媒体であり、光ディスクやハードディスクドライブ（HDD）等で構成される。記憶装置100は、記憶装置制御データ9に従い必要なデータ1をバス105に出力する。ここで、記憶装置制御データ9は、図のようにシステム制御回路103とポート接続しても良いし、SCSI（Small Computer System Interface）のようにバス105を経由して制御しても良い。

【0031】

システム制御回路103は、外部制御信号8に従い、通常再生、サーチ、ノンリニア編集再生等の処理を行うための制御信号である記憶装置制御データ9を用いて、第0デコーダ制御信号10、第1デコーダ制御データ11、選択回路制御データ12を、それぞれ、記憶装置100、第0デコーダ101、第1デコーダ102、選択回路104に出力する。

【0032】

第0デコーダ101および第1デコーダ102は、1倍速で動作するデコーダブロックである。一方の第0デコーダ101は、第0デコーダ制御データ10に従いバス105より圧縮画像データ2を取得してデコード処理を行い、デコーダ再生画像データ5を選択回路104に出力する。他方の第1デコーダ102も、第1デコーダ制御データ11に従いバス105より圧縮画像データ3を取得してデコード処理を行い、デコーダ再生画像データ6を選択回路104に出力する。

【0033】

選択回路104は、選択回路制御信号12に従い一方のデコーダ再生画像データ5と他方のデコーダ再生画像データ6とをフレーム時間単位で切り替え、再生画像データ7をモニタ等に出力する。

【0034】

図2は、第0デコーダ101のより詳細なブロック構成図を表している。デコーダ制御回路117は、デコーダ制御データ11をGOP単位で取得し、それぞ

れの再生モードに従い、ピクチャタイプ識別信号 31 を用いて、復号回路 110 にデコード処理開始信号 32 を、選択回路 116 に再生画像選択信号 33 を、それぞれ出力する。

【0035】

復号回路 110 は、内部にバッファ用メモリを備え、MPEG2 で使用される VBV (ビデオ・バッファリング・ベリファイ) バッファ以上のデータを蓄えた後、デコード処理開始信号 32 により開始が指示されるとデコード処理を行い、逆量子化回路 111 に逆量子化係数値 20 と量子化制御値 21 を、逆 DCT (discrete cosine transform) 回路 112 に DCT モード信号 23 を出力する。ここで、量子化制御値 21 は線形／非線形の量子化タイプと量子化ステップ値で構成されるものとし、DCT モード信号 23 はフレーム DCT、フィールド DCT の切り替えを行う制御信号である。

【0036】

逆量子化回路 111 は、量子化 DCT 係数値 20 と量子化 DCT 制御値 21 を用いて逆量子化処理を行い、DCT 係数値 22 を逆 DCT 回路 112 に出力する。

【0037】

逆 DCT 回路 112 は、DCT モード信号 23 に従い DCT 係数値 22 の逆 DCT 処理を行い、予測残差信号 24 を動き補償回路 113 に出力する。

【0038】

デコーダ再生画像データ 26 が I ピクチャあるいは P ピクチャの時、逆方向メモリ 114 にデコーダ再生画像データ 26 を書き込み、逆方向メモリ 114 に記憶されたデコーダ再生画像データ 26 を順方向メモリ 115 に書き込む。これらの書き込み処理は、圧縮データの先頭エリアにあるピクチャタイプにより行うことが可能である。このため、短時間で処理を行うことができ、SDRAM 等の高速のメモリを用いることで、再生画像出力専用のメモリと共有することができる。また、逆方向メモリ 114、順方向メモリ 115 は、システムリセット時に輝度信号は「0」であり、色差信号は「128」(画像データが 8 bit 階調の時) で初期化される。また、順方向メモリは、GOP 構造が Closed GOP

となる時に前述の初期化を行うものとする。

【0039】

動き補償回路 113 は、予測残差信号 24 と動ベクトルデータ 25 の指示する動ベクトル値から対象とするメモリとマクロブロックアドレスを生成し、メモリ 114、115 に記憶された I または P ピクチャのブロック単位の再生画像データ 29、30 を用いて動き補償を行い、再生画像選択信号 33 を選択回路 116 に出力する。選択回路 116 は、再生画像選択信号 33 に従い、デコーダ再生画像データ 26、27、28 をフレーム単位で切り替え、デコーダ再生画像データ 5 として出力する。なお、第 1 デコーダ 102 の構成も図 2 と同様である。

【0040】

(実施例 1)

次に、実施例 1 の管理データについて図 3 を用いて説明する。図 3 は、システム制御回路 103 へ入力される管理データ 4 のデータ内容例を表し、 $N=15$ 、 $M=3/M=1$ のとした時の各 GOP 毎の先頭アドレス (GOP 番号/開始アドレス) と、GOP 内の M 構造情報の構成例 (M 構造 0~4) を示している。記録媒体にディスクを用いたシステムでは、ランダムアクセスが可能のため、各 GOP の先頭アドレス (開始アドレス) を記録することで任意位置での高速なアクセスが可能となる。

【0041】

GOP 内の M 構造の変化点は、 $N=15$ 、最大 $M=3$ であるため、 $15/3=5$ 点の変化点情報を持つことが必要となる。ここでは、各変化点当たり 2 bit の情報を持ち、 $M=3$ の時「3」、 $M=1$ の時「1」、を記録するものとしている。例えば、 $M=3$ を“1”、 $M=1$ を“0”として記録すると、変化点当たり 1 bit の情報で済む。図 3 では、第 0 GOP はアドレス 0 から開始し、第 0~2 フレーム (M 構造 0) が $M=3$ 、第 3~5 フレーム (M 構造 1) が $M=3$ 、第 6~8 フレーム (M 構造 2) が $M=1$ 、第 9~14 フレーム (M 構造 3 および 4) が $M=3$ であることを表している。また、第 1 GOP は、アドレス 7 から開始し、第 0~8 フレーム (M 構造 0、1、2) が $M=3$ 、第 9~14 フレーム (M 構造 3、4) が $M=1$ であることを表している。

【0042】

(実施例2)

次に、実施例2のIPピクチャサーチの再生制御について説明する。M構造が可変の圧縮データのIPピクチャサーチを行うためには、GOP内のM構造により、デコーダ処理を制御する必要がある。すなわち、 $M=1$ のM構造部がGOP内に存在すると、上述したようにそれ以降のデータ再生は、1倍速デコーダでは処理時間が間に合わない。このため、一時停止したり通常再生としてユーザに視覚される。そのため、図4に示すアルゴリズムを用いてデコーダ制御を行う。ここで、“i”はGOP番号、“j”はGOP内のM構造インデックス、“ $M(i, j)$ ”はi番目のGOPの第j番目のM構造を表している。また、“K”はIPピクチャサーチを開始するGOP番号、“L”はGOP内のM構造の変化単位での開始点を表す(ステップS1)。

【0043】

これらの関係において、 $M(i, j) = 3$ の時は(ステップS2)、IピクチャまたはPピクチャの再生処理を行うが(ステップS3)、 $M(i, j) = 1$ の条件を見つけると(ステップS2)、次GOP先頭位置までスキップすることを意味している(ステップS6、S7)。j:5の比較は(ステップS5)、 $N = 15$ 、最大 $M = 3$ より、 $15 / 3 = 5$ として求まる値であり、N値、最大M間隔により異なる。

【0044】

図5は、圧縮データが図3の管理データを持つ圧縮データであると仮定した時のGOP内のピクチャ構造を表している。第0GOPは、M構造は図3より33133なので、I2、P5、P6の再生は3フレーム毎の処理で良い。しかし、第6～8フレームが $M=1$ で符号化されているため、P6の再生後は第1GOPのI17、P20、P23、P24と再生する。第1GOPのM構造は、33311より10フレーム目以降はPピクチャとなるため、第2GOPの処理に移り、I30、P33、P36、P39、P42とIPピクチャサーチを行う。

【0045】

このように、IPサーチ再生時にGOP内のM構造を考慮しデコード処理を行

うことで、 $M=1$ の部分が存在する圧縮データでもなめらかなIPピクチャサーチ画像を得ることができる。

【0046】

(実施例3)

次に、実施例3のノンリニア再生の再生制御について、図6、図7を用いて説明する。時間の異なる2点間のデータを連続的に再生するノンリニア編集について説明する。 M 構造が固定の場合は、2つの画像を接続するために必要なデコード時間は一定である。このため、容易に制御することが可能であるが、 M 構造がGOP内で可変値をとるものや、 M 構造の異なる2種類の映像データを連続的に再生する場合、デコードに必要な時間が異なる。これにより、 M 構造固定として制御を行うと、再生画像が一時停止するという問題がある。

【0047】

図6は、 $M=3$ 固定の時のノンリニア再生の制御例を示したものである。図中で出力部は、出力フレームの構造と出力番号を表す番号を付けている。 $B0$ は0番目に出力される画像で、フレーム構造はBピクチャを、 $I2$ は2番目に出力される画像でIピクチャを、 $P5$ は5番目に出力される画像でPピクチャを表す。デコーダ入力は、データを表すDとフレーム構造と出力番号を表す番号を付けている。通常再生出力は、 $B0$ 、 $B1$ 、 $I2$ 、 $B3$ 、 $B4$ 、 $P5$ 、 $B6$ 、 $B7$ 、 $P8$ 、 $B9$ 、 $B10$ 、 $P11$ の順番に再生されるが、この時、第0デコーダのデコーダ入力とデコーダ出力を用いて説明する。

【0048】

最初に再生される画像は $B0$ であるが、フレーム構造がBピクチャであるため、予め $I2$ が再生されている必要がある。そのため、 $I2$ 再生のための圧縮データである $D I2$ を第0デコーダに入力する。 $I2$ データは第0デコーダで復号されるが、画像表示は2フレーム先なので、デコーダ内の逆方向動き補償用再生画像メモリに書き込む。

【0049】

2番目に、 $B0$ 再生のため $D B0$ を入力する。通常GOP構造がOpen GOP構造の場合、 $B0$ 、 $B1$ の再生に直前のGOPの最終Pピクチャと $I2$ の再

生画像を必要とするが、ここではClosed GOP構造を持つと仮定しI2のみで動き補償を行うものとして説明する。DB0が第0デコーダに入力されると、デコーダ内の再生画像メモリに記憶されたI2を用いて動き補償を行いB0を出力する。

【0050】

3番目にDB1が第0デコーダに入力されB1を出力する。次にB3、B4の再生に必要なDP5が第0デコーダに入力されるが、まず逆方向メモリに記録されたI2は、順方向メモリに転送する。DP5は、順方向メモリのI2を用いてデコーダを行い逆方向メモリに書き込まれる。この時再生される画像は、順方向メモリ内のI2である。

【0051】

4番目にDB3が入力され、デコードを行い順方向メモリのI2と逆方向メモリのP5を用いて動き補償を行い、B3が出力される。以下、同様にしてB4、P5、B6、B7、P8、B9、B10、P11と再生される。

【0052】

このデータからB4、P5、B6を除いて、B0、B1、I2、B3、B7、P8、B9、B10、P11の順番にノンリニア再生する手順を考える。この場合、B7をB3の次に再生しなければならないが、MPEGではBピクチャの再生には時間的に前後するIまたはPピクチャの再生を必要とする。そのため、B7再生のためには、P5とP8の再生画像が必要となる。しかし、P5はノンリニア再生には必要のないデータなので、等倍速の単一デコーダではP5ピクチャの再生を行うために1フレーム間の時間を要し、シームレスなノンリニア再生を実現できない。そのため、等倍速デコーダを2個並列に駆動し、出力画像信号を切り替えることでシームレスなノンリニア再生を行う手順について説明する。

【0053】

第0デコーダのデコーダの入力は上述した手順で再生を行い、B0、B1、I2、B3の再生画像を出力する。第1デコーダは、B7がB3の次に再生できるようにB7再生の3フレーム前からデコーダに必要な圧縮データを供給する。

【0054】

MPEGではClosed GOPでも再生画像より時間的に前のIまたはPピクチャを必要とする。よって、B7を再生するためには、I2、P5、P8を必要とする。このため、B7再生の3フレーム前から第1デコーダにこれらの圧縮データを入力する。ここで、B7より前のBピクチャB0、B1、B3、B4、B6は、デコードする必要がない。このため、予め外部でデータを入力しないようにするか、データがデコーダに入力される場合、MPEG内のピクチャ種別を表すヘッダ情報を読みとり、デコード処理をスキップすることで、時間的に問題なく必要なPピクチャのみを再生することができる。

【0055】

B9以降の再生処理は、第0デコーダで説明したように、通常の手順でデコード処理を行なう。DP11のデコード処理はまず、P8を逆方向メモリから順方向メモリに転送し、順方向メモリ内のP8を用いてデコードし、逆方向メモリに書き込む。DB9は、順方向メモリ内のP8、逆方向メモリ内のP11を用いてデコードを行い出力する。同様に、DB10もP8とP11を用いてデコード処理を行い、出力する。出力選択は、B0、B1、I2、B3の再生時に第0デコーダを選択し、B7、P8、B9、B10、P11再生時に第1デコーダをするようにフレーム単位で切り替える。このことで、目的のフレーム順で再生画像を得ることが出来る。

【0056】

図7は、図6と同じように0～3番目、7～11番目の再生画像をノンリニア再生する順番について説明したものである。ここ3～5フレームの3フレームがM=1、すなわちPピクチャのみで構成されている。そのため、再生処理に要する時間が図6と異なる。

【0057】

B0、B1、I2、P3の順で再生するために、DI2、DB0、DB1、DP3の順番で第0デコーダに圧縮データを入力し、B0、B1、I2、P3の順番で再生する。B7をP3の次に再生するために、第1デコーダにはB7再生の5フレーム前から順次DI2、DP3、DP4、DP5、DP8を入力する。よって、GOP内でM構造が異なる圧縮データをGOP内のSフレーム目から再生

するためには、次のようにしてデコードに必要な時間を求めることができる。ここでは、簡単に説明するため、 $M=3$ / $M=1$ の2種類のM値を取るものとする。一般に $M=3$ の時、3フレームがM構造の変化の最小単位である。

【0058】

$M=3$ の時のピクチャ構造の並びは、B a、B b、I cまたはP cとなっており、M構造内で最初の2フレームの再生には、3フレーム目のIまたはPピクチャをまずデコードすることが必要になる。このため、1フレーム余分にデコード時間を要する。M構造内で3フレーム目から再生する場合、Pピクチャ前の2枚のBピクチャは再生する必要がないので、デコード時間を必要としない。よって、GOP内開始フレーム位置Sの“3”の剰余が“0”の場合（I cから再生）、対象とするBピクチャのデコードに余分な時間を必要とせず、0フレーム遅延する。剰余が“1”の場合（B aから再生）1フレーム遅延とし、剰余が2の場合B bの再生にB aは必要ないので、1フレーム遅延する。

【0059】

$M=1$ の時のピクチャ構造はP a、P b、P cとなっており、入力画像の並べ変える必要がないので、P a再生時には0フレーム遅延し、P b再生時には1フレーム遅延し、P c再生時には2フレーム遅延する。

【0060】

これらより、GOP内で目的のフレーム位置で再生を開始するためには、その再生開始点のGOP内のM構造を知ること、正確な再生画像出力点を知ることができる。上述した再生に必要なフレーム遅延を求める手順を、図8に示す。図8は、図4と同じ機能を持つ変数は同じ名前を付けている。

【0061】

“符号S”はGOP内の再生開始フレーム番号、“%”は剰余演算を、“DL Y”は再生するのに必要なフレーム数を、それぞれ表す。例えば、図6に示すように、第1デコーダがB 7から出力するために必要な出力遅延DL Yは、 $M(0, 0) = 3$ より $DL Y = 0 + 1 = 1$ 、 $M(0, 1) = 3$ より $DL Y = 1 + 1 = 2$ 、 $M(0, 2) = 1$ かつ $(2 + 1) \times 3 - 1 = 8 > 7$ より $DL Y = 2 + 1 = 3$ となり、B 7再生に3フレーム遅延が必要なが分かる。

【0062】

同様に図7の場合、同じB7から再生するにしても、 $M(0, 0) = 3$ より $DLY = 1$ 、 $M(0, 1) = 1$ より $DLY = 1 + 3 = 4$ 、 $M(0, 2) = 3$ かつ $(2 + 1) \times 3 - 1 = 8 > 7$ より $DLY = 4 + 1 = 5$ となり、5フレーム遅延が必要なが分かり、正確な計算により任意の点でのシームレスな再生機能を実現できる。

【0063】

以上詳細に説明したように、上記の実施例1の管理データを用いて実施例2のデコーダ制御方式、かつ／あるいは、実施例3のデコーダ制御方式をデコーダ制御部（システム制御回路）103として用いることで、従来実現できなかったGOP内のM値が可変な圧縮データや、M値の異なる複数の圧縮データを用いて再生を行う場合に、スムーズな早見試写やノンリニア再生を提供することができる。

【0064】

本発明では、GOP内のM構造が変化し符号化効率を高めることができる録画再生装置において、GOP内のM構造の情報を圧縮データにユーザデータとして付加するか、別途ファイルとして記録される。M構造の変化単位は、GOP先頭からエンコーダがエンコード時に用いるM値の最小公倍数単位で行う。例えば、 $M = 3$ と $M = 2$ の変化を行う場合、変化の単位は“3”と“2”の最小公倍数である“6”なのでGOP先頭から6フレーム単位で切り替える。また、 $M = 3$ と $M = 1$ の変化の場合には、最小公倍数は“3”となる。このため、GOP内の3フレーム単位で切り替えることができる。MPEG2ではM値の最大値は“3”であるため、通常3フレーム単位で2bitの情報を与えることが望ましい。しかし、 $M = 2$ は通常あまり用いることがないので、 $M = 3$ と $M = 1$ の区別であれば3フレーム当たり1bitのM値情報を与えることで、M値の変化点情報を管理することができる。

【0065】

上記の関係をまとめ直すと以下となる。本実施形態では、圧縮データのユーザデータエリアやあるいは別ファイルとして、エンコード時に取り得るM値の最大

値フレーム単位で取り得る変化点数分の情報を記録する。この構成により、エンコード時にGOP毎の開始場所情報、M構造を記録した管理データを用いて、可変M値を持つ圧縮データであっても、シームレスなノンリニア再生し、さらに、なめらかなIPピクチャサーチを実現する。

【0066】

尚、上述の実施形態は本発明の好適な実施の一例である。但し、これに限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲内において種々変形実施が可能である。

【0067】

【発明の効果】

以上詳述したように、本発明の圧縮画像データ再生装置および圧縮画像データ再生方法は、フレーム内符号化フレームとフレーム間符号化フレームとの間隔が可変となるデータファイルの構造を管理データとして記憶し、可変長符号で圧縮符号化された画像データの再生に際し時間相関を用いた動き補償を行う。よってこの管理情報を用いて早見試写を可能とする。また、GOP内の可変M値をM値フレーム単位で記憶することにより、GOP内のフレーム構造を上位システムが正確に把握することができるため、種々の編集再生機能を実現することができる。さらに、GOP内のM構造が可変値を取る場合であっても、スムーズなIPピクチャサーチを実現できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の圧縮画像データ再生装置の実施形態を示す再生回路のブロック構成図である。

【図2】

図1に適用される第0デコーダの詳細なブロック構成図を表している。

【図3】

システム制御回路へ入力される管理データのデータ内容の構成例を表している。

【図4】

デコーダ制御のアルゴリズムを示したフローチャートである。

【図 5】

圧縮データが図 3 の管理データを持つ圧縮データであると仮定した時の GOP 内のピクチャ構造を表している。

【図 6】

M = 3 固定の時のノンリニア再生の制御例を示したものである。

【図 7】

図 6 と同じように 0 ~ 3 番目、7 ~ 11 番目の再生画像をノンリニア再生する順番について説明したものである。

【図 8】

再生に必要なフレーム遅延を求める手順を示したフローチャートである。

【図 9】

従来技術の N = 15、M = 3 の場合の GOP 構造を説明するための図である。

【図 10】

従来技術の N = 15、M = 1 の時の GOP 構成と符号化順序を説明するための図である。

【図 11】

従来技術の M 値を M = 3 / M = 1 可変の場合の GOP 構造と符号化順序の一例を表した図である。

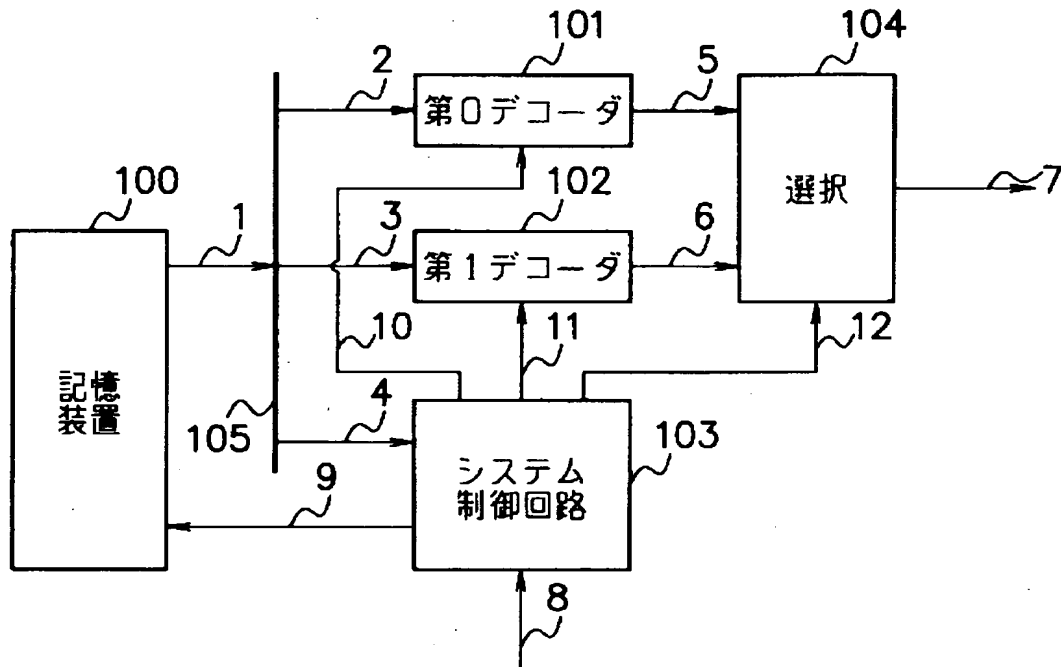
【符号の説明】

- 1 データ
- 2、3 圧縮画像データ
- 4 管理データ
- 5、6 デコーダ再生画像データ
- 7 再生画像データ
- 8 外部制御信号
- 9 記憶装置制御データ
- 10、11 デコーダ制御データ

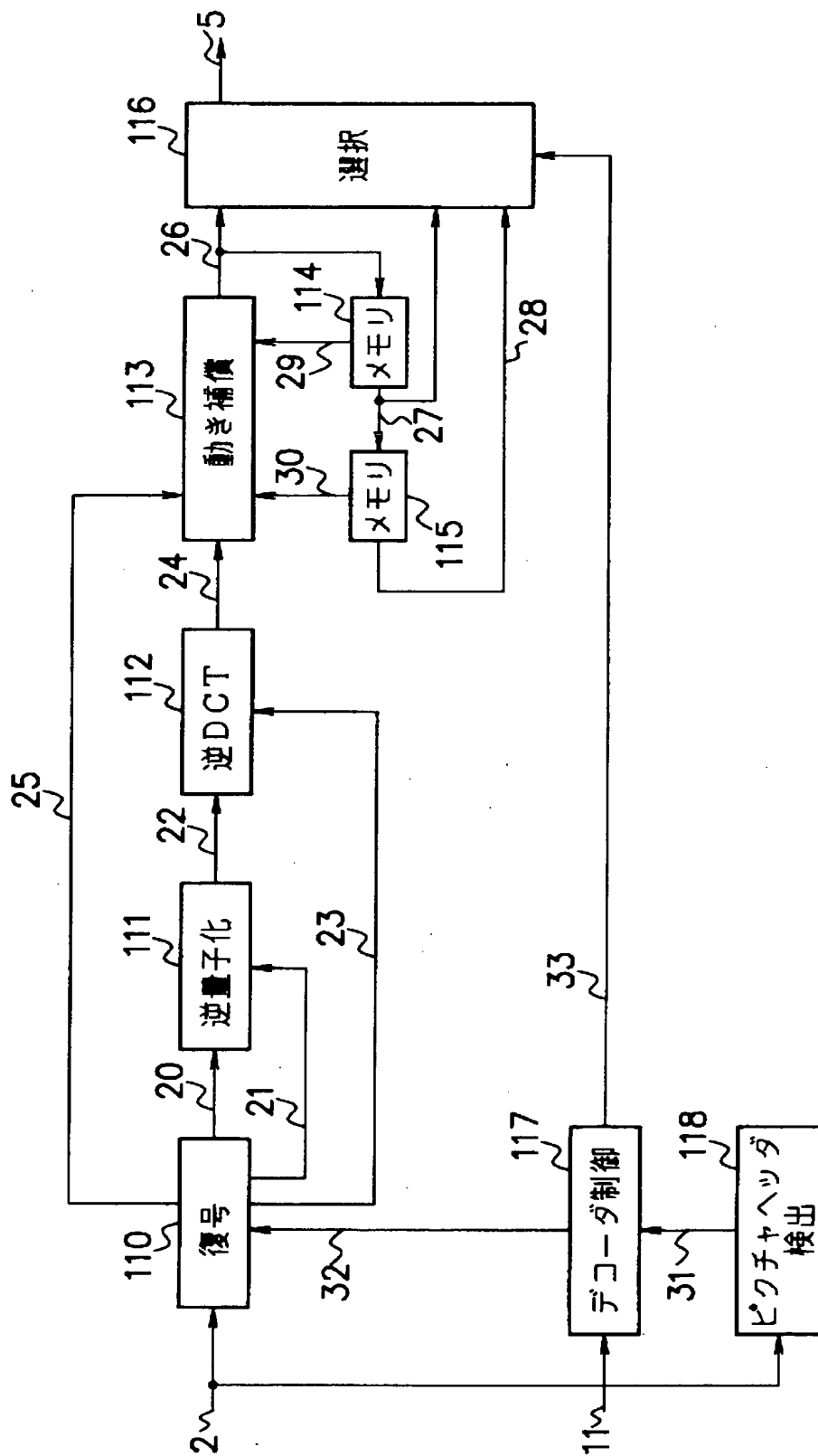
- 1 2 選択回路制御信号
- 2 0 量子化 D C T 係数値
- 2 1 量子化制御値
- 2 2 D C T 係数値
- 2 3 D C T モード信号
- 2 4 予測残差信号
- 2 5 動ベクトルデータ
- 2 6、2 7、2 8 デコーダ再生画像データ
- 2 9、3 0 ブロック単位の再生画像データ
- 3 1 ピクチャタイプ識別信号
- 3 2 デコード処理開始信号
- 3 3 再生画像選択信号
- 1 0 0 記憶装置
- 1 0 1、1 0 2 デコーダ
- 1 0 3 システム制御回路
- 1 0 4 選択回路
- 1 0 5 バス
- 1 1 0 復号回路
- 1 1 1 逆量子化回路
- 1 1 2 逆 D C T 回路
- 1 1 3 動き補償回路
- 1 1 4 逆方向メモリ
- 1 1 5 順方向メモリ
- 1 1 6 選択回路
- 1 1 7 デコーダ制御回路
- 1 1 8 ピクチャヘッダ検出回路

【書類名】 図面

【図 1】



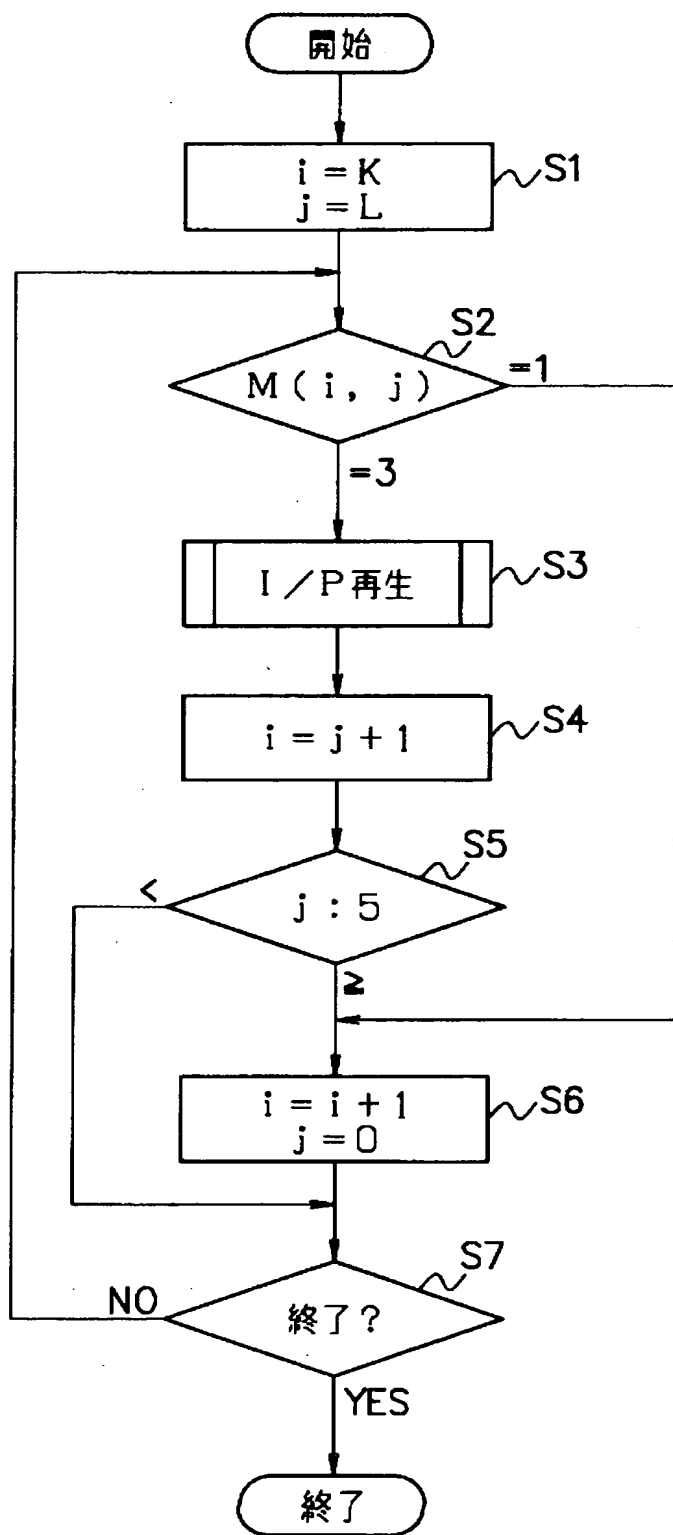
【図 2】



【図 3】

GOP番号	開始アドレス	M構造0	M構造1	M構造2	M構造3	M構造4
0	0	3	3	1	3	3
1	7	3	3	3	1	1
2	21	1	1	1	1	1
3	35	3	3	3	3	3
4	47	3	3	3	3	3

【図 4】



【図 5】

GOP番号	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
0	I2	B0	B1	P5	B3	B4	P6	P7	P8	P11	B9	B10	P14	B12	B13
1	I17	B15	B16	P20	B18	B19	P23	B21	B22	P24	P25	P26	P27	P28	P29
2	I30	P31	P32	P33	P34	P35	P36	P37	P38	P39	P40	P41	P42	P43	P44
3	I47	B45	B46	P50	B48	B49	P53	B51	B52	P56	B54	B55	P59	B57	B58
4	I62	B60	B61	P65	B63	B64	P68	B66	B67	P71	B69	B70	P74	B72	B73

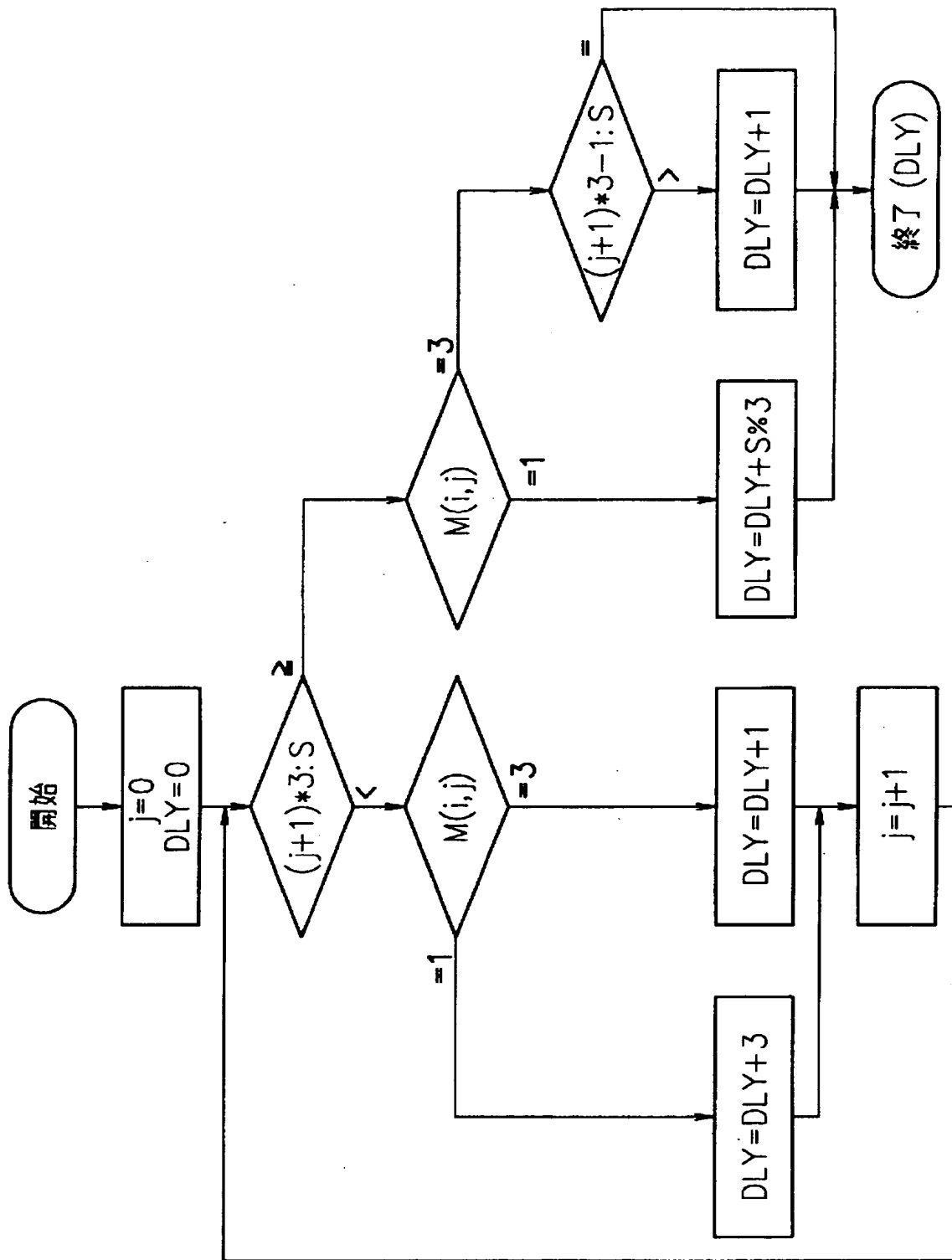
【図 6】

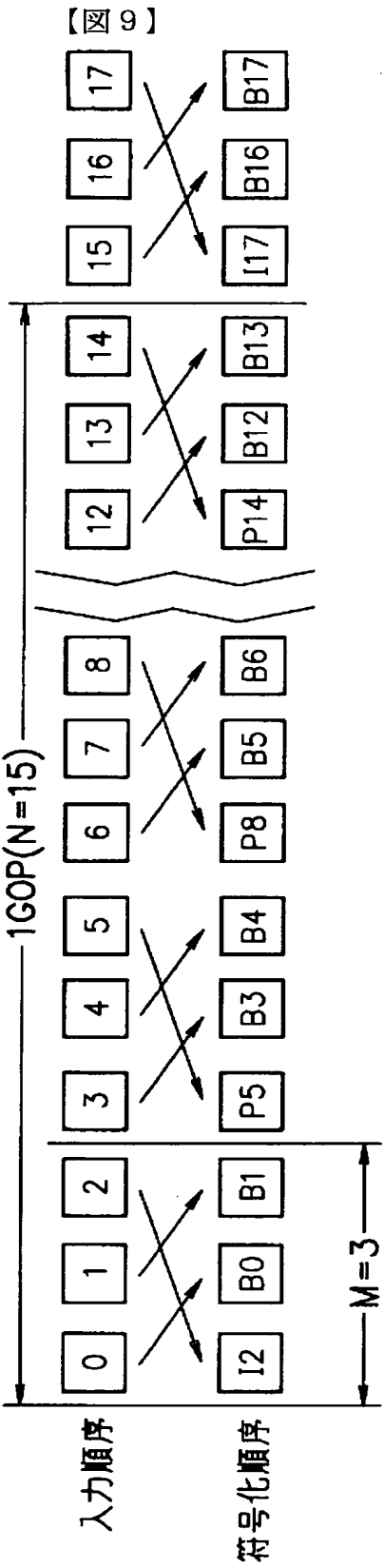
再生順序	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
通常再生出力	B0	B1	I2	B3	B4	P5	B6	B7	P8	B9	B10	P11
管理データ		3			3			3			3	
第0デコード入力	DI2	DB0	DB1	DB3	DB4	DP8	DB6	DB7	DP11	DB9	DB10	
第0デコード出力		B0	B1	B3	B4	P5	B6	B7	P8	B9	B10	P11
第1デコード入力			DI2	DP8	DB7	DP11	DB9	DB10				
第1デコード出力					B7	P8	B9	B10	P11			
出力選択	0	0	0	0	1	1	1	1	1			
再生出力	B0	B1	I2	B3	B7	B8	B9	B10	B11			

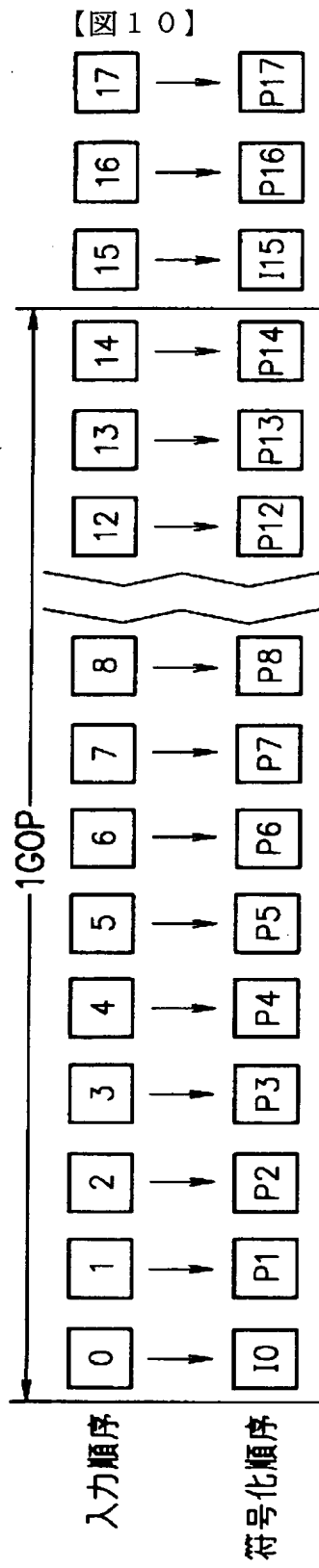
【図 7】

再生順序	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
通常再生出力	B0	B1	I2	P3	P4	P5	B6	B7	P8	B9	B10	P11
管理データ		3			1			3			3	
第0デコード入力	DI2	DB0	DB1	DP3								
第0デコード出力		B0	B1	I2	P3							
第1デコード入力	DI2	DP3	DP4	DP5	DP8	DP11	DB9	DB10				
第1デコード出力						B7	B9	B10	P11			
出力選択	0	0	0	0	1	1	1	1	1			
再生出力	B0	B1	I2	P3	B7	P8	B9	B10	P11			

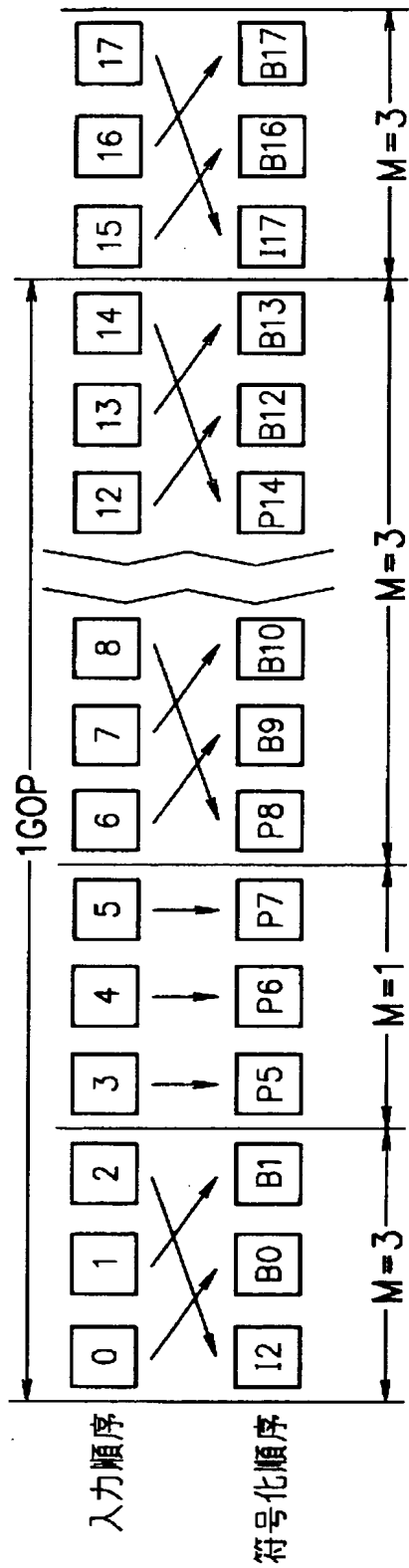
【図 8】







【図 1 1】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 I Pピクチャサーチ時にスムーズな再生画像やノンリニア編集再生を実現する圧縮画像データ再生装置を得る。

【解決手段】 記憶装置 1 0 0 は、フレーム内符号化フレームとフレーム間符号化フレームとの間隔が可変となるデータファイルの構造を管理データとして記憶する。システム制御回路 1 0 3 は、外部制御信号 8 に従い、通常再生、サーチ、ノンリニア編集再生等の処理を行う記憶装置制御データ 9 を用いて、第 0 デコーダ制御信号 1 0、第 1 デコーダ制御データ 1 1、選択回路制御信号 1 2 を、それぞれ、記憶装置 1 0 0、第 0 デコーダ 1 0 1、第 1 デコーダ 1 0 2、選択回路 1 0 4 に出力する。これにより、可変長符号で圧縮符号化された画像データの再生に際し時間相関を用いた動き補償を行い、管理情報を用いての早見試写を可能とし、GOP 内の可変 M 値を M 値フレーム単位で記憶することにより、種々の編集再生機能を実現する。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000004237]

1. 変更年月日	1990年 8月29日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都港区芝五丁目7番1号
氏 名	日本電気株式会社